



Model Pengembangan Pembelajaran PJBL Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kreatifitas Siswa

Nana Misrochah

Pendidikan Kimia, UIN Walisongo Semarang, Indonesia

Email: nana.misrochah@walisongo.ac.id

Artikel info

Artikel history:

Received: 09-12-2020

Revised: 05-01-2021

Accepted: 10-03-2021

Publish: 21-03-2021

DOI:

doi.org/10.31960/ijolec.v3i2.741

Abstract. Through this research, it is hoped that acid-base titration learning will be more meaningful and can contribute to student creativity. PjBL model is an integrated learning that is carried out cooperatively through projects that develop student skills, so that student creativity will increase. The project given in this research is making of soap from the wrinkled oil. In the process can be attributed to the application of acid-base titration material by calculation of acid numbers and saponification numbers on the cooking oil before being processed into soap. The results of data analysis shows data significance > 0.05 which means that the data is normally distributed for pretest and posttest. The data of paired sample t-test shows that the significance obtained is $0,000 < 0.05$ which means that there is a significant difference between the mean value of the integrated creativity test with the acid-base titration concept before treatment is given after treatment is given. Creativity improvement were calculated using the N-Gain value resulting in an average achievement rate of 0.50 and belonging to the moderate category. Posttest results indicate that the implementation of project-based LKP is effective in improving student creativity with classically average is 81.5%.

Abstrak. Melalui penelitian ini diharapkan pembelajaran titrasi asam-basa lebih bermakna dan dapat memberi kontribusi terhadap kreativitas siswa. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan model pembelajaran berbasis proyek. Pembelajaran dengan model PjBL merupakan pembelajaran terintegrasi yang dilaksanakan secara kooperatif melalui proyek yang mengembangkan ketrampilan siswa, sehingga kreativitas siswa akan meningkat. Proyek yang diberikan pada penelitian ini adalah pembuatan sabun dari minyak jelantah. Dalam proses pembuatan sabun dapat dikaitkan dengan aplikasi materi titrasi asam-basa, yaitu melalui penghitungan bilangan asam dan bilangan penyabunan pada minyak jelantah sebelum diproses menjadi sabun. Analisis data menunjukkan signifikansi $> 0,05$ yang berarti bahwa data berdistribusi normal untuk pretest dan posttest. Data hasil uji paired sample t-test menunjukkan bahwa signifikansi yang diperoleh sebesar $0,000 < 0,05$ yang berarti bahwa ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata nilai tes kreativitas terintegrasi dengan konsep titrasi asam-basa sebelum diberikan perlakuan dengan setelah diberikan perlakuan. Data tentang

peningkatan kreativitas dihitung menggunakan nilai N-Gain yang menghasilkan rata-rata tingkat pencapaian sebesar 0,50 dan termasuk kategori sedang. Hasil posttest menunjukkan bahwa rata-rata secara klasikal adalah 81,5% yang artinya bahwa implementasi LKP berbasis proyek efektif dalam meningkatkan kreativitas siswa.

Keywords:

LKP; PJBL; Titrasi Asam – Basa; Sabun dari Minyak Jelantah (5).

Corresponden author:

Jalan: Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan,
Email: nana.misrochah@walisongo.ac.id



artikel dengan akses terbuka dibawah licensi CC BY-NC-4.0

PENDAHULUAN

Laboratorium sebagai metode pembelajaran aktif, yang mengharuskan siswa untuk terlibat dalam mengamati atau memanipulasi benda nyata dan bahan. Laboratorium memiliki peran sentral dan khas untuk perkembangan siswa dalam memahami konsep-konsep ilmiah, meningkatkan keterampilan kognitif serta mengembangkan sikap positif. Siswa yang diberi kesempatan untuk terlibat dalam jenis eksperimen di laboratorium kimia, kemampuan kognitif akan ditingkatkan. (Nakada et al., 2018).

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan melalui analisis kebutuhan siswa didapatkan data bahwa siswa kurang minat belajar kimia karena kurang paham tentang konsep dan aplikasi dari materi yang disampaikan guru di sekolah. Tradisi penilaian yang hanya menitik beratkan nilai kognitif dalam penilaian, menjadikan kurangnya kemampuan dalam praktek di laboratorium.

Dengan alasan kurangnya waktu pembelajaran menjadikan praktikum sebagai anak tiri dalam pembelajaran. Selain itu tidak adanya buku petunjuk praktikum khusus yang dapat dijadikan pedoman dalam pelaksanaan praktikum menjadikan guru kurang percaya diri dalam pelaksanaan praktikum. Maka dari itu diperlukan solusi alternatif untuk mengatasi masalah belajar anak-anak tersebut, salah satunya melalui pembuatan lembar kerja praktikum. Dalam analisis tersebut juga didapatkan data bahwa siswa menyatakan butuh bahan ajar yang juga dapat membantu kreativitasnya misalnya lembar kerja praktikum berbasis proyek.

Pembelajaran dengan model PjBL

merupakan pembelajaran terintegrasi yang dilaksanakan secara kooperatif melalui proyek yang mengembangkan ketrampilan siswa, sehingga kreativitas siswa akan meningkat dan konsep materi akan tersimpan dalam memori siswa dalam jangka waktu yang lama. Kreativitas merupakan sumber yang penting dari kekuatan persaingan karena lingkungan cepat sekali berubah (Najib & Misrochah, 2020). Kreativitas siswa dalam proses pembelajaran bisa dilihat pada kemampuannya dalam mengajukan dan menjawab pertanyaan, keaktifan, ekspresif, daya imajinasi dan banyak ide dalam mengikuti proses belajar mengajar di dalam kelas. Penilaian hasil akhir kreativitas siswa adalah tanggapan siswa dalam menyelesaikan masalah dan membuktikan fakta dari pengetahuan tersebut. Dengan kreativitas meningkat, diharapkan prestasi belajar siswa juga meningkat.

Salah satu kompetensi dasar kimia yang harus dicapai dalam pembelajaran kimia di kelas XI semester genap adalah merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan titrasi asam-basa. Salah satu indikator yang dapat membuktikan bahwa kompetensi dasar tersebut tercapai adalah siswa dapat menerapkan konsep titrasi asam-basa dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Dengan pembelajaran berbasis proyek selain menekankan penguasaan konsep juga mengaplikasikan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari, sehingga indikator kompetensi dasar merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan titrasi asam-basa diharapkan dapat tercapai. Pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek untuk mencapai

kompetensi tersebut dipermudah dengan guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan aplikasi titrasi asam-basa yang mudah dijumpai siswa dalam kehidupan sehari-hari, dan dipraktekkan siswa dalam kegiatan laboratorium (de Jong, 2008).

Penelitian ini dilakukan sebagai bentuk upaya meningkatkan kreativitas siswa dengan pengembangan lembar kerja praktikum (LKP) berbasis proyek. Huda (2007) dalam penelitiannya melaporkan bahwa proses dan hasil penelitian pemanfaatan minyak goreng bekas untuk pembuatan sabun mandi cair dapat digunakan sebagai sumber belajar kimia di SMA. Dalam proses pembuatan sabun dari minyak goreng bekas dapat dikaitkan dengan aplikasi materi titrasi asam-basa, yaitu melalui penghitungan bilangan asam dan bilangan penyabunan pada minyak jelantah sebelum diproses menjadi sabun. Dengan pengalaman yang diperoleh dari kegiatan laboratorium, diharapkan dapat membantu siswa dalam mengaitkan konsep materi dengan aplikasinya dan menyimpulkannya menjadi suatu konsep asam-basa yang terintegrasi. Melalui penelitian ini diharapkan pembelajaran titrasi asam-basa lebih bermakna dan dapat memberi kontribusi terhadap kreativitas siswa.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *research and development* (R & D). Model pengembangan LKP yang digunakan adalah model 4-D yang telah dimodifikasi seperti yang disarankan oleh Thiagarajan, Semmel dan Semmel dalam (Al-Tabany, 2014). Model 4-D terdiri dari *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran) (Al-Tabany, 2014). Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan LKP pada materi pokok Titrasi Asam-Basa kelas XI IPA yang diaplikasikan dalam analisis kualitas minyak dengan strategi PjBL (Sugiyono, 2012). Untuk mengembangkan LKP ini, perangkat yang dijadikan acuan meliputi silabus, RPP, dan instrumen penilaian meliputi lembar validitas LKP, tes pemahaman bacaan, tes hasil belajar kognitif, lembar observasi aktivitas siswa aspek afektif, lembar observasi aktivitas siswa aspek psikomotorik, angket respon siswa terhadap

LKP dan angket respon guru terhadap LKP.

Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Negeri 2 Mranggen. Ujicoba skala kecil dilakukan pada 10 siswa kelas XII IPA yang diambil secara random dengan tujuan sebagai simulasi penelitian dalam rangka mendapatkan gambaran awal mengenai kelayakan LKP. Ujicoba skala luas dilaksanakan pada siswa kelas XI IPA setelah diperoleh LKP yang valid dan efektif yang digunakan pada ujicoba kelas terbatas sebelumnya.

Jenis-jenis data yang didapatkan berdasarkan metode pengumpulan data pada penelitian ini disajikan dalam Tabel 1. Analisis data untuk melihat perbedaan hasil tes kreativitas dilakukan uji *paired sample t-test* menggunakan program SPSS dengan uji *Kolmogorov Smirnov* dan *Saphiro-wilk*. Data tentang peningkatan kreativitas dihitung menggunakan nilai *N-Gain*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan LKP dimulai dengan identifikasi terhadap aspek-aspek yang terdapat dalam kompetensi inti dan kompetensi dasar yang menjadi acuan dalam pengembangan indikator, materi pembelajaran, dan metode pembelajaran yang akan digunakan dalam proses pembelajaran titrasi asam-basa untuk meningkatkan kreativitas siswa. LKP yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah LKP berbasis proyek. Peneliti diharuskan memperhatikan aspek-aspek yang berkaitan dengan pembelajaran berbasis proyek, dan kreativitas siswa. LKP berbasis proyek melatih siswa untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan menghubungkan isu-isu yang berkembang di masyarakat.

Tujuan dikembangkan LKP yaitu untuk meningkatkan kreativitas siswa, sehingga dalam penyusunan LKP selain melakukan analisis materi titrasi asam-basa terhadap PjBL peneliti juga menganalisis bagian-bagian dalam kompetensi titrasi asam-basa yang dijadikan sarana untuk melatih kreativitas siswa. Keterhubungan antar komponen dalam PjBL, dengan LKP yang menuntut siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri dan membuat suatu proyek, berbagai karakteristik dalam LKP berbasis proyek, serta peranan guru sebagai

fasilitator sesuai dengan sintak PjBL merupakan faktor-faktor yang dapat meningkatkan kreativitas siswa.

Uji efektivitas LKP terhadap kreativitas siswa dilakukan pada subyek penelitian yaitu kelas XI IPA dengan desain penelitian *one group pretest posttest design*. Instrumen yang digunakan untuk mengukur kreativitas adalah soal tes berbentuk esai yang mengintegrasikan antara indikator kreativitas dengan kompetensi dasar titrasi asam-basa.

Sebelum diberikan perlakuan, subyek penelitian diberikan soal pretest kreativitas dan siswa diminta mengisi angket respon siswa terhadap LKP berbasis proyek. Setelah mengerjakan pretest, siswa diberikan perlakuan yaitu pembelajaran dengan menggunakan LKP berbasis proyek. Pembelajaran yang dilakukan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek untuk mengatasi masalah berkaitan dengan lingkungan dan kehidupan sehari-hari yaitu penanggulangan limbah minyak, siswa di beri proyek untuk membuat sabun dari minyak jelantah sebagai upaya penanggulangan limbah minyak tersebut.

Pertemuan terakhir pembelajaran di kelas, siswa diberikan posttest soal kreativitas pada kompetensi terkait titrasi asam-basa. Selain itu siswa juga diminta mengisi kembali angket respon siswa terhadap LKP berbasis proyek untuk melihat sejauh mana peningkatan kreativitas siswa.

Hasil pretest dari 38 siswa tidak ada yang memenuhi kriteria ketuntasan minimal (75), sedangkan berdasarkan hasil posttest didapatkan dari 38 siswa 31 diantaranya memenuhi KKM yaitu > 75 . Hasil lainnya dapat dilihat dari rata-rata nilai secara klasikal dimana terjadi peningkatan rata-rata nilai tes kreativitas yang terintegrasi dengan konsep titrasi asam-basa setelah diberikan. Persentase rata-rata secara klasikal adalah 81,5% yang artinya bahwa implementasi LKP berbasis proyek efektif dalam meningkatkan kreativitas siswa. Grafik perbandingan nilai kondisi sebelum dan sesudah perlakuan ditampilkan pada Gambar 1.

Analisis data untuk melihat perbedaan hasil tes kreativitas dilakukan menggunakan uji *paired sample t-test*. Uji *paired sample t-test* ini memerlukan beberapa prasyarat yaitu data *pretest* maupun data *posttest* harus berdistribusi normal. Oleh karena itu, sebelum menguji hipotesis dilakukan pengujian normalitas data

pretest maupun *posttest* menggunakan program SPSS dengan uji *Kolmogorov Smirnov* dan *Saphiro-wilk*.

Baik menggunakan uji menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* maupun *Saphiro-wilk* keduanya menunjukkan data signifikansi $> 0,05$ yang berarti bahwa data berdistribusi normal untuk *pretest* dan *posttest*. Karena data berdistribusi normal, maka dapat dilakukan uji *paired sample t-test* dengan hipotesis H_0 : Rata-rata nilai tes kreativitas yang terintegrasi dengan konsep titrasi asam-basa sebelum diberikan perlakuan = rata-rata nilai tes kreativitas yang terintegrasi dengan konsep titrasi asam-basa setelah diberikan perlakuan. H_a : Rata-rata nilai tes kreativitas yang terintegrasi dengan konsep titrasi asam-basa sebelum diberikan perlakuan \neq rata-rata nilai tes kreativitas yang terintegrasi dengan konsep titrasi asam-basa setelah diberikan perlakuan.

Kriteria yang dipakai adalah H_0 diterima jika nilai signifikansi $> 0,05$, dan H_0 ditolak jika nilai signifikansi $< 0,05$. Data hasil uji *paired sample t-test* menggunakan program SPSS menunjukkan bahwa signifikansi yang diperoleh sebesar $0,000 < 0,05$ yang berarti bahwa H_0 ditolak. Hasil ini dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata nilai tes kreativitas terintegrasi dengan konsep titrasi asam-basa sebelum diberikan perlakuan dengan rata-rata nilai tes kreativitas yang terintegrasi dengan konsep titrasi asam-basa setelah diberikan perlakuan.

Data tentang peningkatan kreativitas dihitung menggunakan nilai *N-Gain*. Hasil analisa *N-Gain* kelas XI IPA menghasilkan rata-rata tingkat pencapaian sebesar 0,50 termasuk kategori sedang. Dari 38 siswa, yang mencapai *N-Gain* tinggi berjumlah 6 siswa, 26 siswa berada pada kategori sedang, dan 6 siswa berada pada kategori rendah, data tersebut disajikan dalam Gambar 2.

Untuk mengetahui kreativitas aspek psikomotorik, peneliti menggunakan lembar observasi yang dinilai oleh observer. Observer merupakan guru kimia dan laboran laboratorium kimia SMA N 2 Mranggen. Data rerata nilai psikomotorik adalah 34,53 dengan predikat baik, sehingga dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan peserta didik mendapat predikat baik dalam pembelajaran dengan menggunakan LKP berbasis proyek. LKP berbasis proyek dianggap dapat membantu memahami konsep titrasi asam-

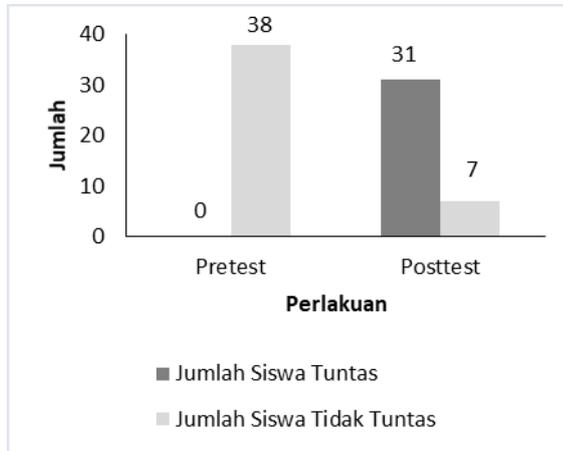
basa, sehingga siswa dapat melakukan percobaan yang berbasis proyek dengan mengkaitkan materi titrasi asam-basa dengan kehidupan sehari-hari.

Hasil analisis angket respon siswa per butir pernyataan terhadap LKP disajikan dalam Gambar 3. Berdasarkan data pada Gambar 3 dapat disimpulkan bahwa LKP berbasis proyek secara keseluruhan mendapatkan respons positif dari siswa. LKP berbasis proyek dianggap menarik, dapat membantu memahami konsep titrasi asam-basa, dan menyenangkan karena dapat melakukan percobaan berbasis proyek yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Prastowo (2013) yang menyatakan bahwa seorang pendidik harus mampu menyusun bahan ajar yang inovatif, variatif, menarik, dan kontekstual. Jika pembelajaran lebih menarik maka akan lebih mengesankan bagi peserta didik. Dengan kondisi pembelajaran yang menyenangkan secara otomatis memicu terjadinya proses pembelajaran yang efektif dan bermakna.

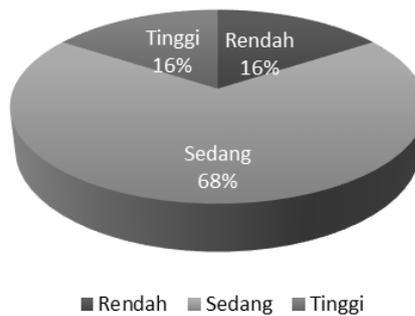
Salah satu kompetensi dasar kimia yang harus dicapai dalam pembelajaran kimia di kelas XI semester genap adalah merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan titrasi asam-basa. Salah satu indikator yang dapat membuktikan bahwa kompetensi dasar tersebut tercapai adalah siswa dapat menerapkan konsep titrasi asam-basa dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Dengan pembelajaran berbasis proyek selain menekankan penguasaan konsep juga mengaplikasikan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari, sehingga indikator kompetensi dasar merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan titrasi asam-basa diharapkan dapat tercapai. Pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek untuk mencapai kompetensi tersebut dipermudah dengan guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan aplikasi titrasi asam-basa yang mudah dijumpai siswa dalam kehidupan sehari-hari, dan dipraktekkan siswa dalam kegiatan laboratorium.

Tabel 1. Teknik Pengumpulan Data

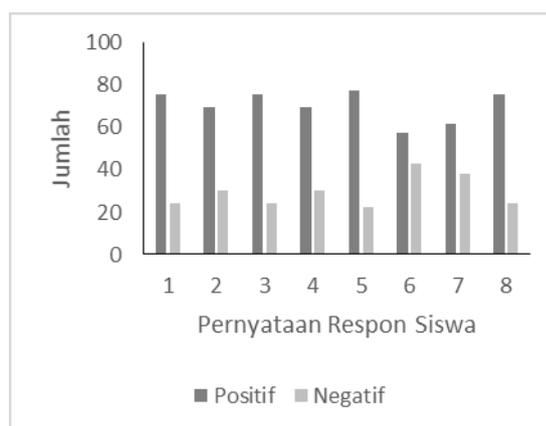
Tahap riset	Data penelitian	Teknik pengumpulan data	Instrumen penelitian	Subjek penelitian	Analisis data
Pengembangan perangkat pembelajaran	Validitas perangkat	Angket	Lembar angket validasi	Ahli kependidikan, ahli materi dan praktisi pendidikan	Analisis deskriptif
Uji coba skala kecil	Keterlaksanaan perangkat	Angket Observasi	Lembar keterlaksanaan Observasi	Peserta didik kelas XII IPA SMA Ma'arif Karangawen	Analisis deskriptif
Uji coba skala luas	Keefektifan	Dokumentasi	-	Guru Kimia	
	-Psikomotorik	Observasi	Lembar Observasi	Peserta didik kelas XI IPA 2 SMA N 2 Mranggen	Analisis deksriptif
	-Sikap	Observasi	Lembar Observasi	Peserta didik kelas XI IPA 2 SMA N 2 Mranggen	Analisis deksriptif
	-Kreativitas	Soal Kreativitas	Soal	Peserta didik kelas XI IPA 2 SMA N 2	Uji t



Gambar 1. Profil Ketuntasan Nilai *Pretest* dan *Posttest*



Gambar 2. Pencapaian *N-Gain* Subyek Penelitian



Gambar 3. Analisis Angket Respon Siswa Uji Efektivitas

Salah satu aplikasi dari materi titrasi asam-basa dalam kehidupan sehari-hari adalah untuk penentuan kualitas minyak jelantah, yaitu melalui penentuan bilangan asam dan angka penyabunan minyak jelantah

yang akan di analisis. Peserta didik dibagi menjadi 6 kelompok untuk melakukan analisis minyak jelantah melalui bilangan penyabunan dan bilangan asam.

Menurut Ketaren, bilangan penyabunan merupakan jumlah miligram kalium hidroksida yang dibutuhkan untuk menyabunkan 1 gram minyak/ lemak (Misrochah, 2009). Dalam mempelajari aplikasi materi titrasi asam-basa kaitannya dengan bilangan penyabunan dilakukan dengan melarutkan sebanyak 1 gram minyak jelantah ditambahkan 10 mL larutan KOH, dimasukkan dalam erlenmeyer kemudian ditambahkan beberapa tetes indikator fenolftalin (pp). Kelebihan larutan KOH dititrasi dengan larutan standar 0,5 M HCl. Bilangan asam didefinisikan sebagai jumlah milligram KOH yang digunakan untuk menetralkan asam lemak bebas dalam 1 gram minyak/ lemak seperti diungkapkan Ketaren dalam Misrochah (2009). Oleh karena itu dalam konteks untuk mempelajari aplikasi materi titrasi asam-basa dalam penentuan bilangan asam dilakukan dengan melarutkan sebanyak 1 gram minyak jelantah pada 10 mL etanol. Setelah larut sempurna, larutan dititrasi dengan KOH 0,5 M menggunakan indikator fenolftalin (PP).

Minyak jelantah sebenarnya merupakan minyak yang telah rusak. Minyak yang tinggi kandungan lemak tak jenuh (LTJ) memiliki nilai tambah hanya pada gorengan pertama saja, sementara yang tinggi asam lemak jenuh (ALJ) bisa lebih lama lagi, meski pada akhirnya akan rusak juga. Oleh proses penggorengan sebagian ikatan rangkap akan menjadi jenuh. Penggunaan yang lama dan berkali-kali dapat menyebabkan ikatan rangkap teroksidasi, membentuk gugus peroksida dan monomer siklik (Ramdja et al., 2010).

Data yang diperoleh peserta didik merupakan data awal yang kemudian dapat digunakan sebagai perbandingan dalam pengolahan minyak jelantah menjadi sabun.

Proyek Pembuatan Sabun Dari Minyak Jelantah

Sehubungan dengan banyaknya minyak goreng bekas dari sisa industri maupun rumah tangga dalam jumlah tinggi dan menyadari adanya bahaya konsumsi minyak goreng bekas, maka perlu dilakukan upaya-upaya untuk memanfaatkan minyak goreng bekas tersebut agar tidak terbuang dan mencemari lingkungan. Pemanfaatan minyak goreng bekas ini dapat dilakukan pemurnian agar dapat digunakan kembali sebagai media

penggorengan atau digunakan sebagai bahan baku produk berbasis minyak seperti sabun (Wijana et al., 2009).

Pada kegiatan ini dilakukan penugasan terhadap peserta didik sebagai upaya penanaman kreativitas melalui sebuah proyek. Proyek yang diberikan merupakan langkah lanjutan dari aplikasi materi titrasi asam-basa melalui analisis minyak jelantah berdasarkan bilangan penyabunan dan bilangan asam yang sudah dilakukan pada pertemuan sebelumnya. 6 kelompok yang sebelumnya sudah dibagi diberikan proyek untuk membuat sabun dari minyak yang mereka analisis. Peserta didik dibekali LKP yang memuat proses pembuatan sabun dari minyak jelantah untuk membimbing siswa dalam pengerjaan proyek. Proyek diberikan kepada peserta didik selama 1 minggu untuk mengolah minyak dari tahap pemurnian hingga pembuatan produk sabun.

Pemurnian merupakan tahap pertama dari proses pemanfaatan minyak goreng bekas, yang hasilnya dapat digunakan sebagai bahan baku produk untuk pembuatan sabun. Tujuan utama pemurnian minyak goreng ini adalah menghilangkan rasa serta bau yang tidak enak, warna yang kurang menarik dan memperpanjang daya simpan sebelum digunakan kembali (Wijana et al., 2009). Pemurnian ini dilakukan dengan menambahkan ampas tebu sebanyak 5 – 7 % berat minyak ke dalam minyak jelantah dan direndam selama 48 jam. Setelah dilakukan penyaringan didapatkan minyak yang lebih jernih (Ramdja et al., 2010). Perendaman ampas tebu dalam minyak akan menyebabkan terjadinya adsorpsi. Hasil pemurnian minyak jelantah dapat dilihat dari Gambar 4., Gambar 5., dan Gambar 6. Bahan penyerap tebu yang sudah dijadikan partikel bisa langsung digunakan dengan mudah oleh peserta didik untuk memproses minyak jelantah menjadi minyak layak pakai. Ampas tebu dalam analisa itu berfungsi sebagai bahan penyerap yang bagus, selain itu penggunaan ampas tebu merupakan satu solusi mengurangi limbah padat (Ramdja et al., 2010).

Minyak hasil pemurnian dengan ampas tebu kemudian digunakan sebagai bahan dasar pembuatan sabun. Sabun dibuat melalui proses saponifikasi lemak minyak dengan larutan NaOH dengan perbandingan 1:1. Hasil sabun dari kelompok merupakan

produk dari proyek yang diberikan disajikan dalam gambar 7.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis hasil penelitian dan pembahasan terkait pengembangan LKP berbasis proyek pada materi titrasi asam-basa, dapat disimpulkan bahwa LKP titrasi asam-basa berbasis proyek valid dan efektif digunakan dalam pembelajaran kimia untuk meningkatkan kreativitas siswa dengan data hasil uji paired sample t-test sebesar $0,000 < 0,05$ dan nilai N-Gain sebesar 0,5 termasuk kategori sedang dengan mendapatkan respon positif dari siswa yaitu sebesar 70,39% dari rerata persentase total.

DAFTAR RUJUKAN

- Al-Tabany, T. I. B. (2014). Mendesain model pembelajaran inovatif, progresif, dan kontekstual. In *Prenadamedia Group*.
- de Jong, O. (2008). Context-based chemical education: How to improve it? *Chemical Education International, July*, 1–7. <http://old.iupac.org/publications/cei/vol18/0801xDeJong.pdf>
- Huda, N. 2007. Pemanfaatan Minyak Goreng Bekas Untuk Pembuatan Sabun Mandi Cair Sebagai Sumber Belajar Kimia di SMU. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Misrochah, N. 2009. Studi Efek Paparan Plasma Terhadap Reaktivitas Asam Palmitat dan Karakteristik Larutannya. *Skripsi*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Najib, A., & Misrochah, N. (2020). Penyusunan Petunjuk Praktikum Kimia Berorientasi Chemo-Entrepreneurship pada Larutan Penyangga. *Journal of Educational Chemistry (JEC)*. <https://doi.org/10.21580/jec.2020.2.2.6099>
- Nakada, A., Kobayashi, M., Okada, Y., Namiki, A., & Hiroi, N. (2018). Project-based learning. *Journal of the Medical Society of Toho University*, 65(4), 157–163. <https://doi.org/10.14994/tohoigaku.2017-010>
- Ramdja, A. F., Febrina, L., & Krisdianto, D. (2010). Ampas Tebu Sebagai Adsorben. *Jurnal Teknik Kimia*, 17, 7–14.
- Sugiyono. (2012). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D. Bandung: Alfabeta. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D. Bandung: Alfabeta*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Wijana, S., Soemarjo, & Harnawi, T. (2009). Studi Pembuatan Sabun Mandi Cair Dari Daur Ulang Minyak Goreng Bekas (Kajian Pengaruh Lama Pengadukan dan Rasio Air Sabun Terhadap Kualitas). *Jurnal Teknologi Pertanian*.